



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월12일
(11) 등록번호 10-1242525
(24) 등록일자 2013년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 33/02 (2006.01) B06B 1/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0078583
(22) 출원일자 2012년07월19일
심사청구일자 2012년07월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006007161 A*
KR1020120020485 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)엠투시스
인천광역시 남동구 함박피로401번길 55 (남촌동)
(72) 발명자
정보승
인천광역시 연수구 원인제로 81, 101동 806호 (동
춘동, 럭키아파트)
(74) 대리인
엄진

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 임영훈

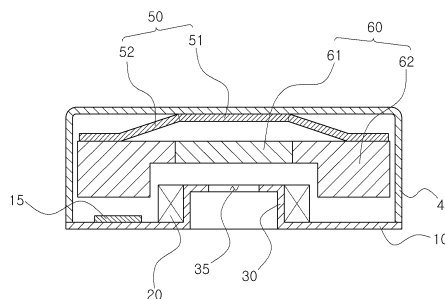
(54) 발명의 명칭 **햅틱 액추에이터**

(57) 요약

본 발명은 햅틱 액추에이터에 관한 것으로서, 특히 휴대단말기 등 진동을 발생을 필요로 하는 전자기기에 내장되어 코일과 자석의 상호작용에 의해 진동을 발생시키는 햅틱 액추에이터에 관한 것이다.

본 발명의 햅틱 액추에이터는, 베이스부재와; 상기 베이스부재의 상부에 배치되는 중공 원통형상의 코일과; 상기 베이스부재에 형성되어 상기 코일의 중심에 삽입 배치되는 코어와; 상기 베이스부재의 상부를 덮는 커버부재와; 상기 커버부재에 장착되어 상기 코어의 상부에 배치되고, 상하방향으로 운동하는 진동판과; 상기 진동판에 결합되고 상기 코어의 상부에 이격 배치되는 진동부;를 포함하여 이루어지며, 상기 진동판은, 상기 커버부재 중심영역에 고정 장착되는 장착부와; 상기 장착부에서 연장 형성되어 하방방향으로 절곡 형성되고, 상기 진동부가 결합되는 결합부;로 이루어지며, 상기 진동부는 상기 결합부에 결합되어 상기 코어와 이격 배치되는 영구자석을 포함하여 이루어고, 상기 코일에 인가되는 전류의 방향이 변경되면, 상기 진동부는 상기 결합부를 탄성변형시키면서 상하방향으로 진동하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

베이스부재와;

상기 베이스부재의 상부에 배치되는 중공 원통형상의 코일과;

상기 베이스부재에 형성되어 상기 코일의 중심에 삽입 배치되는 코어와;

상기 베이스부재의 상부를 덮는 커버부재와;

상기 커버부재에 장착되어 상기 코어의 상부에 배치되고, 상하방향으로 운동하는 진동판과;

상기 진동판에 결합되고 상기 코어의 상부에 이격 배치되는 진동부; 를 포함하여 이루어지되,

상기 코어에는 상하방향으로 관통되는 관통홀이 형성되고,

상기 진동판은,

상기 커버부재 중심영역에 고정 장착되는 장착부와;

상기 장착부의 외측에서 연장 형성되어 하방향으로 절곡 형성되고, 상기 진동부가 결합되는 결합부; 로 이루어지며,

상기 진동부는,

중공 원통형상으로 형성되고 상기 결합부에 결합되어 상기 코일의 외주면과 이격된 상태로 상기 코일을 감싸도록 배치되는 중량체와;

상기 중량체의 중심부에 결합되어 상기 장착부와 코어 사이에 이격 배치되고, 너비가 상기 코어의 너비와 같거나 더 크게 형성되어 상기 관통홀의 너비보다 더 큰 영구자석; 으로 이루어지고,

상기 코어는 자성체로 이루어져 상기 코일에 전류가 차단된 상태에서 상하로 상호 대면하는 상기 영구자석과의 사이에 인력이 작용하며,

상기 코일에 인가되는 전류의 방향이 변경되면, 상기 진동부는 상기 결합부를 탄성변형시키면서 상하방향으로 진동하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 영구자석의 하면 또는 상기 코어의 상면에는 완충부재가 장착되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 햅틱 액추에이터에 관한 것으로서, 특히 휴대단말기 등 진동을 발생을 필요로 하는 전자기기에 내장되어 코일과 자석의 상호작용에 의해 진동을 발생시키는 햅틱 액추에이터에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 휴대폰과 같은 휴대단말기에서 착신을 하기 위해 많이 사용되는 것이 벨소리와 진동이다.
- [0003] 진동을 위해서는 소형의 진동 발생장치를 구동시켜 구동력이 기기의 케이스로 전달되도록 하여 휴대단말기 전체가 진동을 할 수 있도록 하는 것이 일반적이다.
- [0004] 현재 휴대폰과 같은 휴대단말기에 적용되고 있는 착신수단 중 하나인 진동 발생장치는 전자기적 힘의 발생 원리를 이용하여 전기적 에너지를 기계적 진동으로 변환하는 부품으로써, 휴대단말기에 탑재되어 무음 착신알림용으로 사용되고 있다.
- [0005] 이러한 진동 발생장치는 휴대단말기의 착신을 알리는 등의 목적으로 널리 사용되고 있으며, 근래에 들어서는 게임장치에도 장착되어 사용자에게 게임의 진행 상태를 알리거나 터치폰 등에 장착되어 사용자로 하여금 키가 터치되었음을 느끼도록 하기 위한 목적으로 그 사용이 늘고 있다.
- [0006] 휴대단말기 시장이 급속도로 팽창되고 있고, 이와 더불어 여러 가지 기능이 휴대단말기에 부가되는 추세에 따라 휴대단말기 부품의 소형화, 고품질화가 요구되는 상황에서 진동 발생장치 또한 기존제품의 단점을 개선하고, 품질을 획기적으로 개선시키는 새로운 구조의 제품개발의 필요성이 대두 되고 있는 실정이다.
- [0007] 휴대단말기에 장착되는 종래의 진동 발생장치는 기본적으로 1차 진동계를 이용한 것으로 중량체를 코일형 스프링과 같은 탄성체에 부착시키고, 중량체를 진동시키기 위한 코일을 구비하고 있다.
- [0008] 상기 코일에 전류를 인가하면 상기 중량체와 탄성체의 탄성 계수에 의해 미리 정해진 주파수 응답 특성에 따라 상기 중량체가 진동한다.
- [0009] 최근 출시되는 휴대단말기는 상술한 바와 같이, 사용자의 터치입력에 반응하여 음성 또는 진동을 출력함으로써, 사용자에게 입력에 대응하는 피드백을 제공하는 기능을 구비하고 있다.
- [0010] 특히, 햅틱 기술이 적용된 휴대단말기의 경우에는 사용자의 여러 가지 입력에 반응하여 다양한 촉각 피드백을 제공하기 위해 다양한 형태의 진동을 발생하는 진동 발생장치의 연구가 한창 진행되고 있으며, 공개특허공보 제 10-2008-0107506호에 이러한 진동 발생장치가 개시되어 있다.
- [0011] 그러나 종래의 진동 발생장치는 코일과 고정자석 사이에서 발생하는 로렌츠의 힘으로 중량체의 상하구동력을 발생하도록 하였는바, 로렌츠 힘에 의한 진동 발생장치 구조의 한계로 인하여 진동의 세기 및 진동주파수 대역 등에서 좋은 특성을 나타내기 어려웠다.
- [0012] 또한 종래의 진동 발생장치는 고정된 코일에 대해 중량체에 포함된 영구자석이 코일의 안쪽에서 움직이는 구조로 되어 있어, 코일과 영구 자석의 충돌 가능성이 높아 잡음 발생 및 코일의 단선 등의 문제가 생길 수 있으며, 제품 조립시 영구자석을 코일의 안쪽에 일정한 간격을 가지도록 배치하기가 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로써, 중공형상의 코일의 중심부에 고정된 코어를 장착하고 그 상부에 영구자석을 배치하여 보다 그 구조가 간단하면서도 조립이 용이하며 강한 전자기력이 발생되도록 할 수 있는 햅틱 액추에이터를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 햅틱 액추에이터는, 베이스부재와; 상기 베이스부재의 상부에 배치되는 중공 원통형상의 코일과; 상기 베이스부재에 형성되어 상기 코일의 중심에 삽입 배치되는 코어와; 상기 베이스

부재의 상부를 덮는 커버부재와; 상기 커버부재에 장착되어 상기 코어의 상부에 배치되고, 상하방향으로 운동하는 진동판과; 상기 진동판에 결합되고 상기 코어의 상부에 이격 배치되는 진동부; 를 포함하여 이루어지되, 상기 진동판은, 상기 커버부재의 중심영역에 고정 장착되는 장착부와; 상기 장착부에서 연장 형성되어 하방향으로 절곡 형성되고, 상기 진동부가 결합되는 결합부; 로 이루어지며, 상기 진동부는 상기 결합부에 결합되어 상기 코어와 이격 배치되는 영구자석을 포함하여 이루어고, 상기 코일에 인가되는 전류의 방향이 변경되면, 상기 진동부는 상기 결합부를 탄성변형시키면서 상하방향으로 진동한다.

- [0015] 상기 진동부는 상기 진동판에 결합되는 중량체를 포함하여 이루어지되, 상기 중량체는 상기 결합부에 결합되고, 상기 영구자석은 상기 중량체에 결합되어 상기 장착부와 코일 사이에 이격 배치된다.
- [0016] 상기 중량체는 중공 원통형상으로 형성되어 상기 코일의 외주면과 이격된 상태로 상기 코일을 감싸도록 배치되고, 상기 영구자석은 상기 중량체의 중심부에 배치된다.
- [0017] 상기 코어에는 상하방향으로 관통되는 관통홀이 형성되되, 상기 영구자석의 너비는 상기 관통홀의 너비보다 더 크다.
- [0018] 상기 영구자석의 너비는 상기 코어의 너비와 같거나 더 크다.
- [0019] 상기 영구자석의 하면 또는 상기 코어의 상면에는 완충부재가 장착된다.

발명의 효과

- [0020] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 햅틱 액추에이터에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 중공형상의 코일의 중심부에 코어를 장착하고, 그 상부에 영구자석이 배치되기 때문에, 영구자석이 코일의 안쪽에 배치되지 않는바 영구자석과 코일 간의 간격을 일정하게 유지할 필요가 없어, 그 구조가 간단해지고 제품의 조립이 용이하며, 코어에 의해 강한 전자기력을 발생하도록 할 수 있다.
- [0022] 또한, 장착부는 커버부재 중심영역에 고정 장착되고, 결합부는 장착부의 외측에서 하방향으로 절곡 형성되어 상하 방향으로 탄성변형됨으로써, 햅틱 액추에이터의 자체 크기를 증가시키지 않고도 진동판과 베이스부재 사이에 코일이나 진동부 등을 설치할 수 있는 공간을 확보할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 선형진동 발생장치는 진동의 세기 및 진동주파수 대역 등에서 진동특성을 향상시키고, 코어 상부에서 영구자석이 상하 이동하는바 코일 단선 등의 문제를 최소화하여 개선할 수 있다.
- [0024] 또한, 영구자석의 하면 또는 코어의 상면에는 완충부재가 장착됨으로써, 영구자석의 상하 이동시 코어와의 충돌에 따른 소음발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 액추에이터의 단면구조도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 액추에이터의 구조를 설명하기 위한 비교설명도,
- 도 3은 본 발명의 실시예의 변형에 따른 햅틱 액추에이터의 단면구조도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 액추에이터의 단면구조도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 액추에이터의 구조를 설명하기 위한 비교설명도이고, 도 3은 본 발명의 실시예의 변형예에 따른 햅틱 액추에이터의 단면구조도이다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 햅틱 액추에이터는, 베이스부재(10)와, 코일(20)과, 코어(30)와, 커버부재(40)와, 진동판(50)과, 진동부(60)를 포함하여 이루어진다.
- [0028] 상기 베이스부재(10)는 평판형상으로 이루어지고, 상면에는 상기 코일(20)에 전류를 인가하기 위한 회로기판(15)이 장착된다.
- [0029] 상기 코일(20)은 중공 원통형상으로 권취되어 상기 베이스부재(10)의 상부 중심부에 배치된다.
- [0030] 상기 코어(30)는 자성체로 이루어져 상기 베이스부재(10)의 상면에 고정 결합되고, 상기 코일(20)의 중심에 삽입 배치된다.

- [0031] 상기 코어(30)는 상기 베이스부재(10)와 별도로 제작되어 상기 베이스부재(10)의 상면에 고정 결합될 수도 있고, 본 실시예와 같이 상기 베이스부재(10)의 중심부를 상방향으로 볼록하게 절곡시켜 상기 코어(30)를 형성할 수도 있다.
- [0032] 본 실시예와 같이 상기 베이스부재(10)의 중심부를 상방향으로 돌출되게 절곡시켜 상기 코어(30)를 상기 베이스부재(10)와 일체로 형성함으로써, 상기 코어(30)를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 코어(30)에는 상하방향으로 관통되는 관통홀(35)이 형성되어 있다.
- [0034] 이때, 상기 진동부(60)를 구성하고 있는 영구자석(61)의 너비는 상기 관통홀(35)의 너비보다 더 크도록 한다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 영구자석(61)의 너비는 상기 코어(30)의 너비와 같거나 더 크도록 한다.
- [0036] 위와 같이 상기 코어(30)에 관통홀(35)을 형성함으로써, 상기 코일(20)에 전류가 인가되지 않는 상태에서 상기 영구자석(61)에서 발생하는 자력에 의해 상기 영구자석(61)이 하강하여 상기 코어(30)의 상면과 접촉되는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 만일, 도 2(a)에 도시된 바와 같이 상기 코어(30)에 관통홀(35)이 없게 되면, 상기 코어(30)의 상면과 상기 영구자석(61) 사이의 마주보는 면적의 크기가 커져, 상기 영구자석(61)과 코어(30) 상호간의 인력이 크게 발생하는데, 자유상태에서 상기 영구자석(61)이 하강하여 상기 코어(30)와 접촉하게 되어, 장시간 지속시 상기 진동판(50)이 변형되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 영구자석(61)과 코어(30) 상호간의 인력을 작게 하기 위해, 도 2(b)에 도시된 바와 같이 상기 코어(30)의 크기를 작게 할 경우에는, 자유상태에서 상기 진동판(50)이 변형되는 것을 방지할 수는 있으나, 상기 코일(20)에 전류를 인가하였을 때 상기 코어(30)에서 발생하는 전자기력의 세기가 약해져 상기 진동부(60)의 상하운동력을 저하시키게 된다.
- [0039] 그러나, 도 2(c)에 도시된 본 발명과 같이 상기 코어(30)의 크기를 크게 하면서 상기 코어(30)에 관통홀(35)을 형성하게 되면, 상기 영구자석(61)과 상기 코어(30) 상호간에 마주보는 면적의 크기가 작아져 상기 영구자석(61)과 코어(30) 상호간의 인력이 약하게 발생하는데, 상기 코일(20)에 전류가 인가되지 않는 자유상태에서 상기 영구자석(61)이 상기 코어(30) 방향으로 하강하는 것을 최소화하여, 상기 진동판(50)이 장시간 휘어져 소성 변형되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 코어(30)는 그 크기가 크기 때문에, 상기 코일(20)에 전류를 인가하였을 때 강한 전자기력을 발생시킬 수 있다.
- [0041] 이와 관련하여, 상기 코어(30)에 관통홀(35)을 형성하였기 때문에 상기 코어(30)에서 발생하는 전자기력의 세기가 많이 약해질 것이라고 생각할 수도 있으나, 전자석에서 발생하는 전자기력은 코어(30)의 중심부보다 코일(20)에 인접한 부분에서 강하게 발생하는데, 상기 코어(30)의 중심부에 상기 관통홀(35)을 형성하였더라도 상기 코일(20)에 전류를 인가하게 되면 상기 코어(30)에서는 강한 전자기력을 발생시킨다.
- [0042] 위와 같이, 본 발명은 상기 코어(30)에 관통홀(35)을 형성함으로써, 상기 코일(20)에 전류가 인가되지 않을 때에는 상기 영구자석(61)이 상기 코어(30) 방향으로 하강하는 것을 최소화할 수 있고, 상기 코일(20)에 전류를 인가하였을 때에는 상기 코어(30)에서 큰 전자기력을 발생시켜 상기 진동부(60)의 상하이동력을 크게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0043] 그리고 상기 영구자석(61)이 상기 코어(30)의 상부에 배치된 상태에서 상기 영구자석(61)의 너비가 상기 관통홀(35)의 너비보다 작게 되면, 상기 코어(30)에서 발생하는 전자기력과 상기 영구자석(61)에 발생하는 자기력 상호간에 작용이 거의 발생하지 않게 되어, 상기 진동부(60)가 상하운동을 원활하게 할 수 없게 된다.
- [0044] 따라서, 상기 영구자석(61)의 너비는 상기 관통홀(35)의 너비보다 더 크도록 하고, 바람직하게는 상기 영구자석(61)의 너비가 상기 코어(30)의 너비와 같거나 더 크도록 한다.
- [0045] 상기 커버부재(40)는 하부가 개방된 원통형상으로 형성되어 상기 베이스부재(10)의 상부를 덮는다.
- [0046] 따라서 상기 베이스부재(10)와 커버부재(40) 사이에는 본 발명의 햅틱 액추에이터를 이루는 나머지 구성이 배치된다.
- [0047] 상기 진동판(50)은 상기 코어(30)의 상부에 배치되어 상하방향으로 운동하며, 판스프링으로 이루어져 상기 커버부재(40)에 장착된다.

- [0048] 이러한 상기 진동판(50)은, 상기 커버부재(40) 중심영역에 장착되는 장착부(51)와, 상기 장착부(51)에서 연장 형성되고 상기 진동부(60)가 결합되는 결합부(52)로 이루어진다.
- [0049] 구체적으로 상기 장착부(51)는 상기 커버부재(40)의 상부 하면 중심영역에 고정 장착되고, 상기 결합부(52)는 상기 장착부(51)의 외측에서 하방향으로 절곡 형성되며, 상기 코일(20)에 인가되는 전류의 방향이 변경되면, 상기 진동부(60)는 상기 결합부(52)를 탄성변형시키면서 상하방향으로 진동한다.
- [0050] 이와 같이 상기 장착부(51)는 상기 커버부재(40) 중심영역에 고정 장착되고, 상기 결합부(52)는 상기 장착부(51)의 외측에서 하방향으로 절곡 형성되어 상하 방향으로 탄성변형됨으로써, 햅틱 액추에이터의 자체 크기를 증가시키지 않고도 상기 진동판(50)과 베이스부재(10) 사이에 코일(20)이나 진동부(60) 등을 설치할 수 있는 공간을 확보할 수 있다.
- [0051] 상기 진동부(60)는 상기 진동판(50)에 결합되고, 상기 코어(30)의 상면과 이격된 상태로 상기 코어(30)의 상부에 배치된다.
- [0052] 본 실시예에서 상기 진동부(60)는, 영구자석(61)과 중량체(62)로 이루어진다.
- [0053] 상기 영구자석(61)은 상기 중량체(62)에 결합되어 상기 장착부(51)의 하부에 이격 배치되고, 상기 코어(30)의 상면과 이격된 상태로 상기 코어(30)의 상부에 배치된다.
- [0054] 이러한 상기 영구자석(61)은 상기 코어(30)가 배치된 상하방향으로 N극과 S극이 분극된다.
- [0055] 상기 중량체(62)는 중공 원통형상으로 형성되어 상기 영구자석(61)을 중심으로 배치되고 상기 진동판(50)에 결합된다.
- [0056] 즉, 상기 중량체(62)의 중심부에 상기 영구자석(61)이 결합되고, 상기 중량체(62)는 상기 결합부(52)의 하면에 결합된다.
- [0057] 또한, 상기 중량체(62)는 상기 코일(20)의 외주면과 이격된 상태로 상기 코일(20)의 외주면을 감싸도록 배치된다.
- [0058] 이러한 상기 중량체(62)는 상기 영구자석(61)보다 무거워 상기 영구자석(61)만이 상하방향으로 유동할 때보다 잘 유동할 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0059] 그리고 상기 영구자석(61)의 하면 또는 상기 코어(30)의 상면에는 상기 영구자석(61)의 상하 이동시 상기 코어(30)와의 충돌에 따른 소음발생을 방지하기 위한 완충부재(70) 등을 장착할 수도 있다.
- [0060] 도 3에서 상기 완충부재(70)는 상기 영구자석(61)의 하면에 장착되어 있다.
- [0061] 그리고 상기 베이스부재(10), 코어(30), 커버부재(40), 진동판(50)은 모두 자성체로 이루어져 상호 자기적으로 연결되도록 한다.
- [0062] 이로 인해, 상기 영구자석(61)에서 발생하는 자기력이 상기 진동판(50), 커버부재(40), 베이스부재(10) 및 코어(30)로 전달되어, 상기 코일(20)에 전류가 인가되었을 때 상기 진동판(50)의 상하운동이 보다 잘 이루어지도록 할 수 있다.
- [0063] 물론, 상기 베이스부재(10), 커버부재(40) 및 진동판(50)은 자성체로 이루어지지 않을 수도 있다.
- [0064] 이러한 구조로 이루어진 본 발명의 햅틱 액추에이터는, 상기 코일(20)에 전류를 인가하면서 주기적으로 인가되는 전류의 방향을 변환시키면, 상기 코일(20)의 중심부에 배치된 상기 코어(30)를 통해 발생하는 자기장과 상기 영구자석(61)에서 발생하는 자기장 상호간에 인력 또는 척력이 발생하게 되어, 상기 진동부(60)가 상기 결합부(52)를 탄성 변형시키면서 상하방향으로 운동하게 된다.
- [0065] 본 발명인 햅틱 액추에이터는 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술사상이 허용되는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

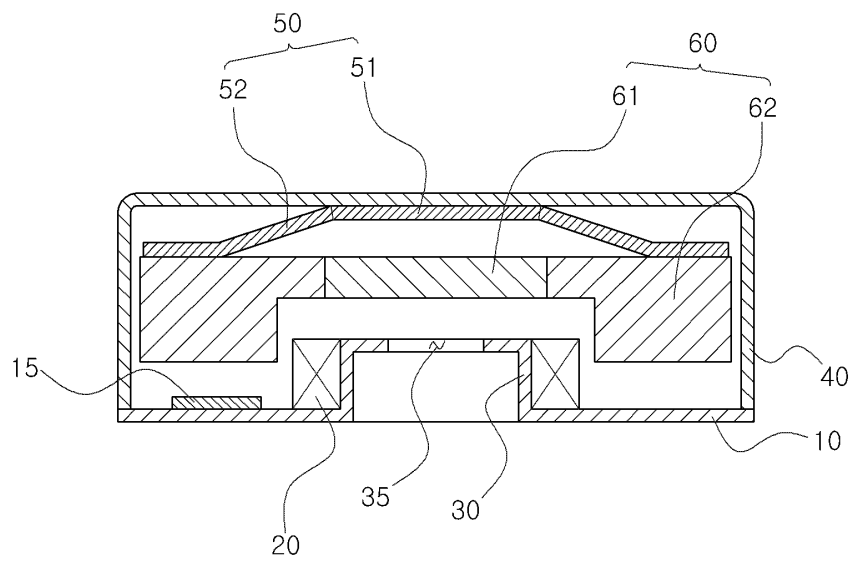
부호의 설명

- [0066] 10 : 베이스부재, 15 : 회로기판,
20 : 코일,

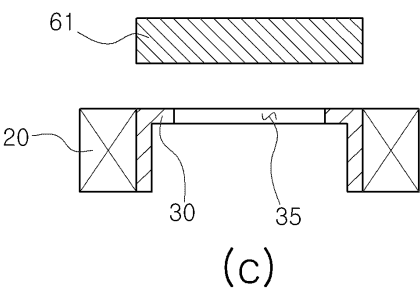
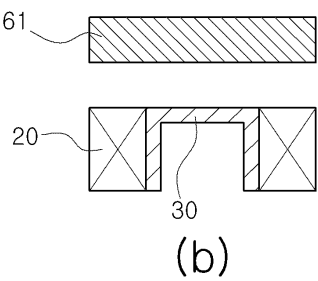
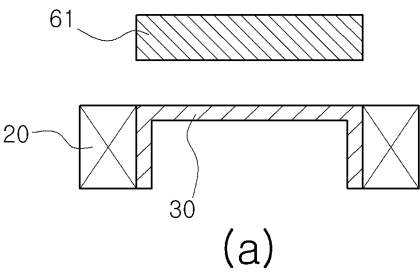
30 : 코어, 35 : 관통홀,
 40 : 커버부재,
 50 : 진동판, 51 : 장착부, 52 : 결합부,
 60 : 진동부, 61 : 영구자석, 62 : 중량체,
 70 : 완충부재,

도면

도면1



도면2



도면3

